

特許協力条約

EP US

PCT

M.H

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 03063	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/05542	国際出願日 (日.月.年) 07.10.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) ウシオ電機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 - この国際出願に含まれる書面による配列表
 - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	J P, 11-295500, A (ウシオ電機株式会社) 29. 1 0月1999 (29. 10. 99) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P, 9-74079, A (大日本スクリーン製造株式会社) 1 9. 3月1997 (18. 03. 97) 請求項4, 図1, 4-6 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P, 9-27468, A (株式会社日立製作所) 28. 1月1 997 (28. 01. 97) 特許請求の範囲、図1-4 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 12. 99

国際調査報告の発送日

28.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

鈴木 充

3P

8916

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C(続き) 関連すると認められる文献	引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	Y	J P, 9-260303, A (株式会社東芝) 3. 10月1997 (03. 10. 97) 請求項1, 8、図1-6 (ファミリーなし)	1-5

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2001年4月19日 (19.04.2001)

PCT

(10)国際公開番号
WO 01/27984 A1

(51)国際特許分類⁷: H01L 21/304, 21/3065, G21K 5/00

(21)国際出願番号: PCT/JP99/05542

(22)国際出願日: 1999年10月7日 (07.10.1999)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): ウシオ電機株式会社 (USHIO DENKI KABUSHIKI KAISYA) [JP/JP]; 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

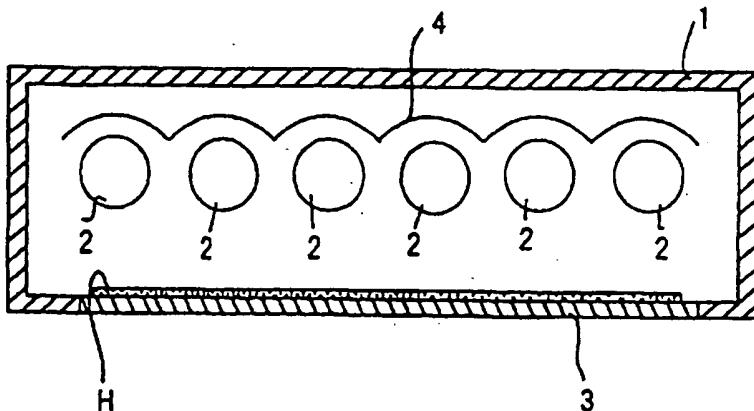
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 菊沼宣是 (HISHINUMA, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒670-0893 兵庫県姫路市北平野6-7-2 Hyogo (JP). 菅原 寛 (SUGAWARA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒672-8083 兵庫県姫路市飾磨区城南町2-11-704 Hyogo (JP). 竹元史敏 (TAKEMOTO, Fumitoshi) [JP/JP]; 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町5-12-3 Hyogo (JP). 渡海博昭 (TOKAI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒671-0231 兵庫県姫路市御国野町深志野219-1 Hyogo (JP). 村瀬 淳 (MURASE, Jun) [JP/JP]; 〒670-0942 兵庫県姫路市日出町2丁目19-2 Hyogo (JP).

(74)代理人: 五十嵐勉男 (ISOHATA, Masao); 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階 ウシオ電機株式会社 Tokyo (JP).

(続葉有)

(54) Title: ULTRAVIOLET RADIATION PRODUCING APPARATUS

(54)発明の名称: 紫外線照射装置



heating the window member (3) to not lower than 100°C is provided.

(57) Abstract: An ultraviolet radiation producing apparatus adapted to prevent a decrease in the radiant intensity of ultraviolet rays and the occurrence of dust ascribed to a reaction product generated due to the ultraviolet rays, without causing the reaction product to be deposited on a window member. The ultraviolet radiation producing apparatus which comprises dielectric barrier discharge lamps (2) arranged in the interior of a container (1), and a window member (3) formed in the container (1) and adapted to take out ultraviolet rays radiated by the dielectric barrier discharge lamps (2), characterized in that a means for

(57)要約:

紫外線による反応生成物が窓部材に付着することなく、紫外線放射強度の低下を防止し、この反応生成物による塵の発生を防止する。

容器1内部に誘電体バリア放電ランプ2が配置され、該容器1に前記誘電体バリア放電ランプ2から放射される紫外線を取り出す窓部材3が形成されてなる紫外線照射装置において、前記窓部材3を100°C以上に加熱する加熱手段が設けられていることを特徴とする紫外線照射装置。

WO 01/27984 A1



(81) 指定国(国内): KR, US.

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

添付公開書類:
一 国際調査報告書

明細書

紫外線照射装置

技術分野

本発明は、誘電体バリア放電ランプから放射される紫外線と、この紫外線によって同時に発生するオゾンによって乾式洗浄するための紫外線照射装置に関するものである。

技術背景

従来から紫外線光源を用いた紫外線照射装置による乾式洗浄技術が知られており、この紫外線照射装置によって、液晶や半導体分野では光アッシングや精密光洗浄を行なっていた。

このような紫外線照射装置において、従来から紫外線光源として 253.7 nm や 184.9 nm の波長の紫外線を良好に放射する低圧水銀ランプや中圧水銀ランプが用いられている。

そして、半導体や液晶ディバイスを処理する場合、有機溶剤、酸、アルカリなどの各種薬品が使用されているため、それらの薬品が気化して遊離していることが多い。これらの薬品の中には、紫外線を吸収し、その光エネルギーで分解し他の薬品と反応して反応生成物を生じるものがあり、一例として、硫化水素三アンモニウム (NH_4HSO_4)₂ や硫酸アンモニウム (NH_4HSO_4)₂ が生成される。

このような反応生成物は、クリーンルーム内で細かな塵として対流し、この細かな塵が集まると、製造プロセスに悪影響を及ぼす原因になる場合があった。

一方、近年、前述した水銀ランプに代わり、光のエネルギーが強く单一波長を効率良く放射する誘電体バリア放電ランプがこのような紫外線照射装置の紫外線

光源として利用されるようになってきた。

誘電体バリア放電ランプを紫外線光源として使用した紫外線照射装置は、誘電体バリア放電ランプを大気と離間するために密閉された容器内に配置して、この誘電体バリア放電ランプから放射された紫外線は容器の一部に設けられた窓部材を透過して、非処理物に照射されるものである。

しかしながら、誘電体バリア放電ランプを使用した紫外線照射装置は、紫外線を透過するための窓部材を有しており、前述した反応生成物が対流してこの窓部材に付着するという問題があった。

窓部材に反応生成物が付着する理由は、誘電体バリア放電ランプは、点灯時、ランプの表面温度が約70°C程度と低温であるため、ランプから放射される輻射熱によって窓部材を十分に加熱することができない。このため窓部材に接近してきた反応生成物が窓部材からの輻射熱により分解されず、直接窓部材に付着してしまう現象による。

この結果、窓部材に付着した反応生成物により、紫外線の透過率が低下し、照射領域内の紫外線強度が不均一になる、という問題があった。

さらに、非処理物の処理不良や、処理ムラが発生し、歩留まりが低くなるという問題があった。

そして、窓部材に付着した反応生成物の堆積が多くなった場合、窓部材よりこの反応生成物が剥離し大きな塵となって、クリーンルームである処理環境を汚染する、という問題があった。

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、紫外線による反応生成物が窓部材に付着することなく、よって、紫外線放射強度の低下を防止し、この反応生成物による塵の発生を防止することができる紫外線

照射装置を提供することにある。

発明の開示

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の紫外線照射装置は、容器内部に誘電体バリア放電ランプが配置され、該容器に前記誘電体バリア放電ランプから放射される紫外線を取り出す窓部材が形成されてなる紫外線照射装置において、前記窓部材を 100 °C 以上に加熱する加熱手段が設けられていることを特徴とする。

請求項 2 に記載の紫外線照射装置は、請求項 1 に記載の紫外線照射装置であって、特に、前記加熱手段は、紫外線照射装置内に設けられていることを特徴とする。

請求項 3 に記載の紫外線照射装置は、請求項 2 に記載の紫外線照射装置であって、特に、前記加熱手段は、窓部材の表面に形成された厚膜ヒータであることを特徴とする。

請求項 4 に記載の紫外線照射装置は、請求項 2 に記載の紫外線照射装置であって、特に、前記加熱手段は、窓部材の表面に形成された線状ヒータであることを特徴とする。

請求項 5 に記載の紫外線照射装置は、請求項 2 に記載の紫外線照射装置であって、特に、前記加熱手段は、白熱電球であることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の紫外線照射装置の説明図である。

図 2 は、加熱手段として厚膜ヒータを用いた窓部材の説明図である。

図 3 は、加熱手段としてマイクロヒータを用いた窓部材の説明図である。

図 4 は、加熱手段として白熱電球を用いた窓部材の説明図である。

図5は、窓部材の温度による反応生成物の付着による紫外線透過率の変化を示す実験データである。

発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の紫外線照射装置の説明図である。

ステンレス製の容器1の内部には、紫外線を放射するための誘電体バリア放電ランプ2が複数配置されており、容器1の前方には紫外線を透過するための石英ガラスよりなる窓部材3が配置されている。

そして、この窓部材3の紫外線照射装置内側には、この窓部材3を100°C以上に加熱する加熱手段Hが形成されている。なお、加熱手段Hは、後で詳細に説明する。

そして、この容器1は、密閉されており、誘電体バリア放電ランプ2は大気と隔離され、容器1内には、誘電体バリア放電ランプ2から放射される光に対して透過性の不活性体、例えば窒素、アルゴン、ネオン等のガスが充満されている。

この誘電体バリア放電ランプ2は、放電用ガスとして250トールのキセノンガスが封入されており、発光する部分の表面積1cm²あたりの入力電力が0.2Wであり、波長172nmに最大値を有する紫外線が効率よく放射されるものである。

図4は、誘電体バリア放電ランプ2から放射される紫外線を効率良く窓部材3の方向に反射させる反射鏡である。

次に、加熱手段について説明する。

<加熱手段1>

図2に示されているように、窓部材3の紫外線照射装置内側、具体的には誘電体バリア放電ランプ側の表面に厚膜ヒータが形成されている。

この厚膜ヒータH1は、導電性発熱ペーストを窓部材3にスクリーン印刷し500°Cで30分間焼成したものである。

なお、この厚膜ヒータH1の発熱量は1.9KWである。

<加熱手段2>

図3に示されているように、窓部材3の紫外線照射装置内側、具体的には誘電体バリア放電ランプ側の表面に線状ヒータであるマイクロヒータH2が形成されている。

このマイクロヒータは、ステンレス製の細管に、その管軸に沿ってニクロム線よりなる発熱体を配置して細管との間を高純度のマグネシウム粉末で充填した線状ヒータであり、屈曲可能なヒータである。

なお、このマクロヒータは外径1.6mm、長さ40m、発熱量は約4KWである。

加熱手段である厚膜ヒータや線状ヒータを窓部材3の紫外線照射装置内側、具体的には誘電体バリア放電ランプ側の表面に形成する理由は、以下のようである。すなわち、それぞれのヒータに直接、非処理物の処理時に発生する気体薬品の接触を防止してヒータの劣化を防止すること、あるいは、ヒータ直下にヒータ自身による影をつくらないようにすることにある。

また、厚膜ヒータや線状ヒータを窓部材3の表面に直接形成することにより、効率良く窓部材3を加熱することができる。

<加熱手段3>

図4に示されているように、容器1の内部であって、隣接する誘電体バリア放電ランプ2の間にハロゲン白熱電球5を配置する。

この場合は、白熱電球から放射された赤外線によって、窓部材3が加熱されるものである。

このように、加熱手段として白熱電球を利用すると、前述した厚膜ヒータや線

状ヒータに比べて紫外線照射装置の製造が簡単になるとともに、窓部材に紫外線を遮蔽するものが完全に存在しないので、照射される紫外線強度の均一性がさらに良くなるものである。

なお、本実施例では、白熱電球は、両端封止型 500W、25A のハロゲンランプを使用したものである。

次に、図 1 の紫外線照射装置であって、図 2 に示すように窓部材に厚膜ヒータを形成した場合の、窓部材の温度による付着物の状態を調べる実験を行なった。結果を図 5 に示す。

図 5 は、縦軸に窓部材における波長 172 nm の光の透過率を示すものである。窓部材の温度が上昇するにつれて透過率が大きくなつており、このことから窓部材の温度が高くなるにつれ窓部材に付着していた反応生成物は分解して窓部材より遊離し始めている。そして窓部材が 100°C になると、反応生成物がなくなることが分かる。また、窓部材が 100°C になると、反応生成物は窓部材に接近しただけでその輻射熱により分解し、窓部材に付着することができない。

この結果から分かるように、窓部材を 100°C 以上に加熱することにより反応生成物の窓部材への付着を防止し、紫外線放射強度の低下を防止でき、反応生成物による塵の発生を防止することができる。

以上説明したように、本発明の紫外線照射装置は、加熱手段によって窓部材を 100°C 以上に加熱するので、有機溶剤、酸、アルカリなどの各種薬品による紫外線反応生成物が窓部材に付着することを防止することができる。また、紫外線放射強度の低下を防止でき、反応生成物による塵の発生を防止することができる。

また、加熱手段が紫外線照射装置内に設けられているので、有機溶剤、酸、アルカリなどの各種薬品による劣化が起こることがない。

加熱手段として、厚膜ヒータや線状ヒータを用いて直接窓部材の表面に形成することにより、それぞれのヒータから発生する熱によって直接窓部材が加熱されるので、効率良く窓部材を加熱することができる。

加熱手段として、白熱電球を用いることにより、製造が簡単で、しかも、紫外線強度の均一性をさらに良くするとともに、窓部材を加熱することができる。

産業上の利用分野

本発明は、誘電体バリア放電ランプから放射される紫外線と、この紫外線によって同時に発生するオゾンによって乾式洗浄するための紫外線照射装置として利用できる。

請 求 の 範 囲

1. 容器内部に誘電体バリア放電ランプが配置され、該容器に前記誘電体バリア放電ランプから放射される紫外線を取り出す窓部材が形成されてなる紫外線照射装置において、

前記窓部材を 100°C 以上に加熱する加熱手段が設けられていることを特徴とする紫外線照射装置。

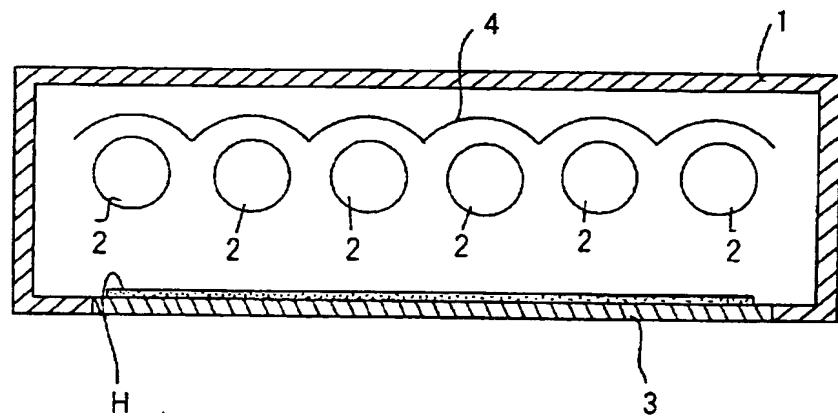
2. 前記加熱手段は、紫外線照射装置内に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の紫外線照射装置。

3. 前記加熱手段は、窓部材の表面に形成された厚膜ヒータであることを特徴とする請求項 2 に記載の紫外線照射装置。

4. 前記加熱手段は、窓部材の表面に形成された線状ヒータであることを特徴とする請求項 2 に記載の紫外線照射装置。

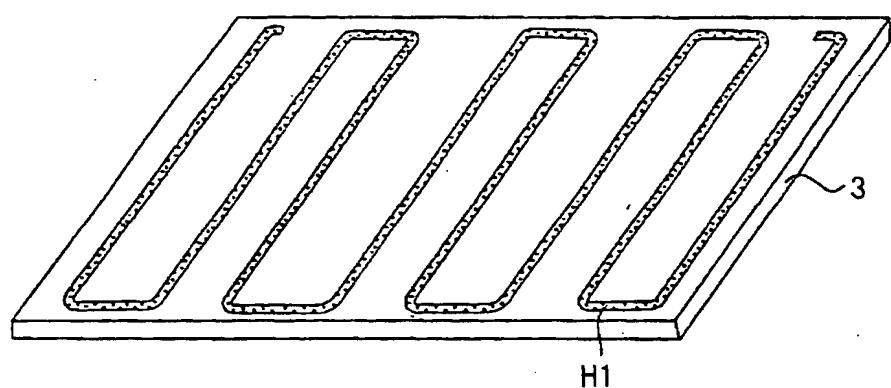
5. 前記加熱手段は、白熱電球であることを特徴とする請求項 2 に記載の紫外線照射装置。

第1図

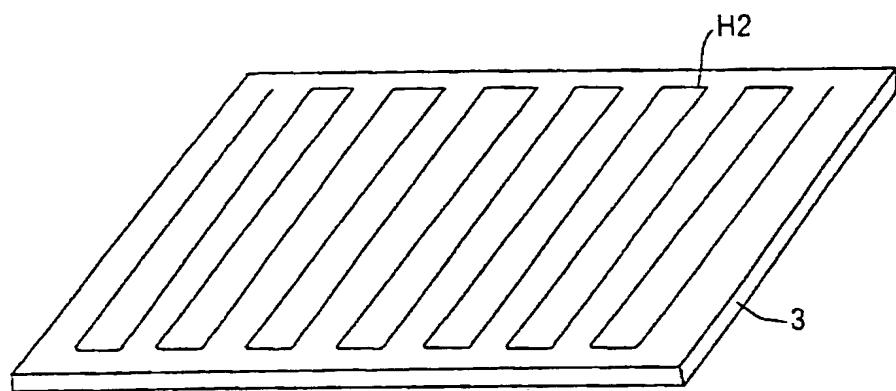


1 / 5

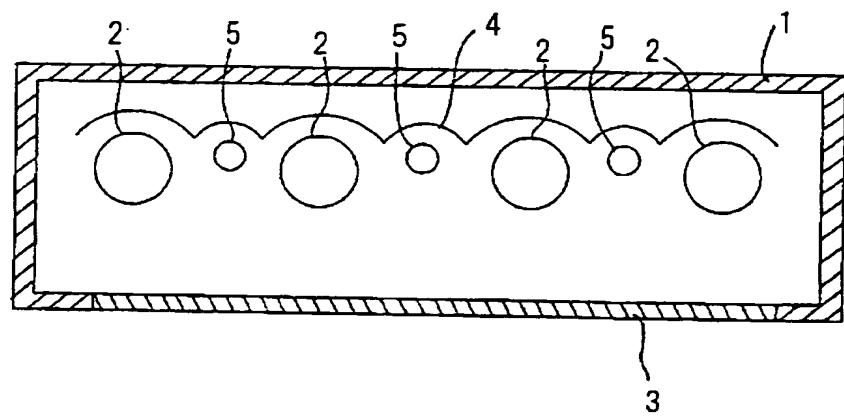
第 2 図



第3図

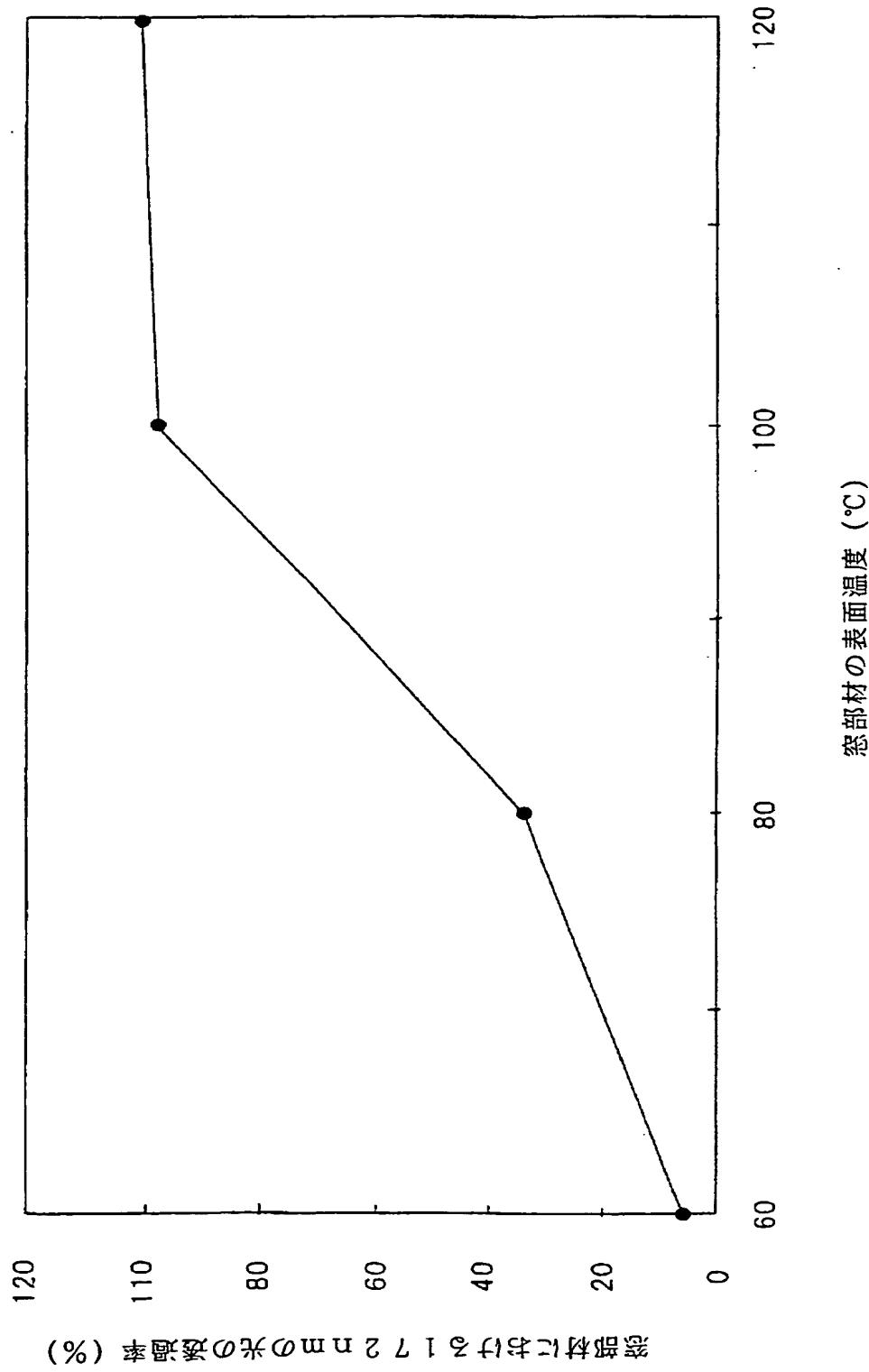


第4図



4 / 5

第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
EX	JP, 11-295500, A (USHIO INC.), 29 October, 1999 (29.10.99), Claims (Family: none)	1-5
Y	JP, 9-74079, A (Dainippon Screen MFG. Co., Ltd.), 19 March, 1997 (18.03.97), Claim 4; Figs. 1, 4 to 6 (Family: none)	1-5
Y	JP, 9-27468, A (Hitachi, Ltd.), 28 January, 1997 (28.01.97), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5
Y	JP, 9-260303, A (Toshiba Corporation), 03 October, 1997 (03.10.97), Claims 1, 8; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 December, 1999 (20.12.99)	Date of mailing of the international search report 28 December, 1999 (28.12.99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05542

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl' H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl' H01L21/304, 21/3065, G21K5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	JP, 11-295500, A (ウシオ電機株式会社) 29. 1 0月1999 (29. 10. 99) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP, 9-74079, A (大日本スクリーン製造株式会社) 1 9. 3月1997 (18. 03. 97) 請求項4, 図1, 4-6 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP, 9-27468, A (株式会社日立製作所) 28. 1月1 997 (28. 01. 97) 特許請求の範囲、図1-4 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 12. 99

国際調査報告の発送日

28.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 充

3 P 8916

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05542

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-260303, A (株式会社東芝) 3. 10月1997 (03. 10. 97) 請求項1, 8、図1-6 (ファミリーなし)	1-5